



①⑨ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 198 29 162 A 1**

⑤① Int. Cl.<sup>7</sup>:  
**G 08 G 1/0967**  
B 60 R 11/04

②① Aktenzeichen: 198 29 162.0  
②② Anmeldetag: 30. 6. 1998  
④③ Offenlegungstag: 5. 1. 2000

DE 198 29 162 A 1

⑦① Anmelder:  
Dietz, Erwin, 75210 Keltern, DE

⑦④ Vertreter:  
porta patentanwälte Dipl.-Phys. Ulrich Twelmeier  
Dr.techn. Waldemar Leitner, 75172 Pforzheim

⑦② Erfinder:  
gleich Anmelder

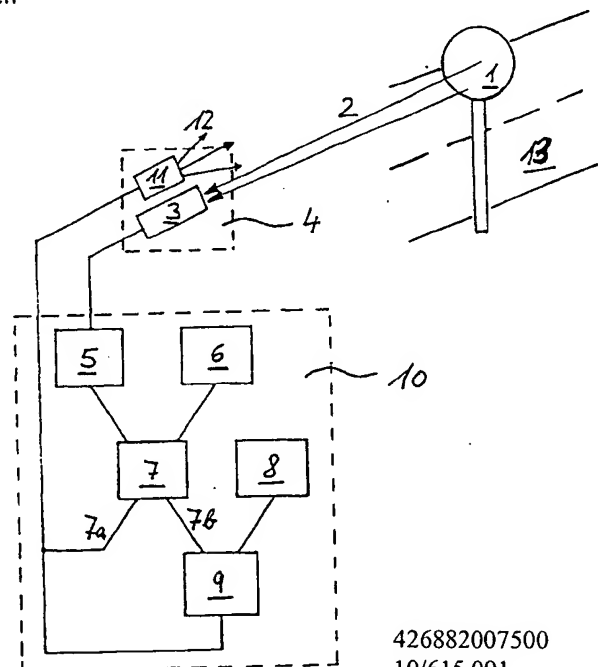
⑤⑥ Entgegenhaltungen:  
DE 44 13 886 C1  
DE 1 97 31 320 A1  
DE 41 34 601 A1  
DE 35 01 036 A1  
EP 07 26 554 A1

Rhein-Zeitung, Nr. 271 vom 22. Nov. 1995,  
"Das Auto zieht in Zukunft mit";

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

- ⑤④ Verwendung einer elektronischen Kamera und einer mit ihr zusammenarbeitenden Bilderkennungseinrichtung in einem Automobil zum Erkennen von Verkehrszeichen
- ⑤⑦ Beschrieben wird eine Verwendung einer elektronischen Kamera 3 und einer mit ihr zusammenarbeitenden Bilderkennungseinrichtung in einem Automobil zum Erkennen von Verkehrszeichen 1 mit der Maßgabe, daß drohende Verkehrsverstöße und/oder Verkehrsverstöße erkannt und dem Fahrer angezeigt werden.



426882007500  
10/615,091

DE 198 29 162 A 1

## Beschreibung

Die Erfindung geht aus von einer Anordnung in einem Automobil zum Erkennen von Signalen, die Verkehrsinformationen beinhalten.

Ein großes Problem im Straßenverkehr ist es, daß viele Verkehrsunfälle sich aufgrund überhöhter Geschwindigkeit ereignen. In einer Vielzahl von Fällen handelt es sich dabei um unbeabsichtigte Geschwindigkeitsübertretungen, da ein Verkehrszeichen entweder nicht wahrgenommen wurde oder der Fahrer dieses nicht verinnerlicht hat. Neben der die Allgemeinheit betreffenden Unfallgefahr birgt eine Geschwindigkeitsübertretung auch noch ein finanzielles Risiko für den Fahrer, da er mit zum Teil saftigen Bußgeldern zu rechnen hat. Es kann sogar zu einem Entzug der Fahrerlaubnis kommen, was für Menschen, die auf die Benutzung eines PKW's angewiesen sind, verheerende Folgen hat.

Eine ebenso große Gefahr geht von Kraftfahrzeuglenkern aus, die auf eine Autobahn in der falschen Fahrtrichtung auffahren, die sogenannten Geisterfahrer. Hierbei ereignen sich häufig äußerst schwere Verkehrsunfälle, da auf der Autobahn nicht mit Gegenverkehr gerechnet wird und es dann zu Frontalzusammenstößen mit hohen Geschwindigkeiten kommt. Ähnliche Probleme ergeben sich bei einer Einfahrt in eine Einbahnstraße entgegen der Fahrtrichtung.

Systeme der eingangs genannten Art sind bekannt.

Aus der DE 35 01 036 ist ein Verfahren zur Übermittlung von Verkehrsinformation bekannt. Dabei werden Verkehrsinformationen in Form von Strichcodierungen auf der Fahrbahn einer Straße erkannt. Dies geschieht dadurch, daß von einem Sender am Boden eines Fahrzeuges ein Signal ausgesandt wird, das von dem Strichcode auf der Fahrbahn reflektiert wird und von einem Empfänger, der sich ebenfalls an der Unterseite des Fahrzeuges befindet, registriert wird. Diese Information wird zu einer Auswerteinrichtung weitergeleitet, wo sie erkannt wird. Danach wird sie in einer nicht näher bezeichneten Art und Weise dem Fahrer mitgeteilt oder an sonstige Steuerorgane des Fahrzeuges weitergeleitet. Zur Verbesserung der Ablesegenauigkeit wird eine Information über die Momentangeschwindigkeit des Fahrzeuges in die Auswerteinrichtung eingespeist, so daß der Einfluß einer schwankenden Fahrgeschwindigkeit bei der Entschlüsselung der codierten Informationen herausgerechnet werden kann. Ein solches Verfahren ist jedoch sehr aufwendig, da die Strichcodierungen überall dort auf der Straße angebracht werden müssen, wo sich bisher schon Verkehrszeichen befinden. Ein weiterer Nachteil ist, daß die Strichcodierung nicht mit Schmutz bedeckt sein darf, was sich bei einer Straße jedoch, nicht vermeiden läßt. Damit würden enorme Folgekosten hinsichtlich einer permanenten Straßenreinigung anfallen.

Desweiteren ist aus der DE 41 34 601 ein Verfahren zur Information von Autofahrern bekannt. Bei diesem Verfahren werden elektromagnetische, magnetische oder andere codierbare Signale durch im Bereich von Verkehrszeichen aufgestellte Sender in die Richtung der Fahrbahn ausgestrahlt. Die Fahrzeuge haben Empfänger, die die Signale auffangen. Anschließend werden diese Signale decodiert und eine eventuell erkannte Höchstgeschwindigkeit auf einem Warngerät angezeigt. Hier müssen die vorhandenen Verkehrszeichen an der Straße mit Sendern ausgerüstet werden, was sehr teuer ist.

Aus der DE 44 13 886 ist ein System zur Erfassung von Verkehrsinformationen in Fahrzeugen bekannt. Ein Fahrzeug mißt dabei die Entfernung zu dem vor ihm fahrenden Fahrzeug durch eine Laufzeit-Abstandsmeßeinrichtung, die mit einem Sende-Empfänger ausgestattet ist. Ein zu dichtes Auffahren wird dem Fahrer des hinteren Fahrzeuges dadurch

angezeigt, daß der Abstand zum vor ihm fahrenden Fahrzeug mit der erlaubten Höchstgeschwindigkeit verglichen wird. Diese erhält das hintere Fahrzeug dadurch, daß der Sender einen Transponder an einem Verkehrszeichen, das eine Höchstgeschwindigkeit angibt, aktiviert und dieser zum Sende-Empfänger des Fahrzeuges ein codiertes Signal mit der zulässigen Höchstgeschwindigkeit zurücksendet. Das hintere Fahrzeug empfängt diese und vergleicht sie mit dem Abstand zum vorausfahrenden Fahrzeug. Sollte der Abstand zu gering sein, so wird eine Warnung angezeigt oder sogar in das Motormanagement eingegriffen. Auch ein solches System ist in der Realisierung sehr teuer, weil jedes Verkehrszeichen mit einem Transponder ausgestattet werden muß. Außerdem muß in jedes Fahrzeug ein Sender und Empfänger eingebaut werden. Über die tatsächliche Geschwindigkeit der beiden Fahrzeuge läßt sich mit einer solchen Anordnung jedoch immer noch nichts aussagen. Damit kann es zu einer Fehlwarnung kommen, wenn beispielsweise eine Geschwindigkeitsbegrenzung von 100 km/h gegeben ist, die beiden Fahrzeuge jedoch beide nur mit 30 km/h fahren und einen Abstand von 15 m haben.

Aus der EP 0,726,554 ist es auch bekannt, die Phase einer Verkehrsampel mittels eines Empfängers in einem Kraftfahrzeug zu erkennen. Dabei senden Leuchtdioden in einer Frequenz, die höher als die von Auge auflösbare liegt, Signale aus, die dann vom Empfänger registriert werden und anschließend decodiert werden. Somit kann einem Fahrer angezeigt werden, daß er gerade im Begriff ist, eine rote Ampel zu überfahren. Auch hier besteht die Notwendigkeit, die bereits vorhandenen Ampeln mit einem Sendesystem nachzurüsten. Daraus ergibt sich, das bekannte Problem, daß dies sehr teuer ist.

Die Aufgabe der Erfindung ist es, in einer preiswerten Art und Weise dem Fahrer eines Kraftfahrzeuges Verkehrsverstöße anzuzeigen, so daß dieser darauf reagieren kann, was somit zu einer Verkehrserziehung beiträgt.

Gelöst wird dies durch die Verwendung einer elektronischen Kamera und einer mit ihr zusammenarbeitenden Bilderkennungseinrichtung in einem Automobil zum Erkennen von Verkehrszeichen mit der Maßgabe, daß drohende Verkehrsverstöße und/oder Verkehrsverstöße erkannt und dem Fahrer angezeigt werden. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind Gegenstand der Ansprüche.

Durch die erfindungsgemäße Lösung ist es möglich, dem Fahrer rechtzeitig die Information zu vermitteln, die er benötigt, damit er keinen der oben genannten folgenschweren Verkehrsverstöße, wie z. B. eine Geschwindigkeitsübertretung, begeht. Anders als beim bekannten Stand der Technik, werden erfindungsgemäß Verkehrszeichen, d. h. das von ihnen reflektierte Sonnen- oder Scheinwerferlicht, mit einer elektronischen Kamera aufgefangen und in einer Bilderkennungseinrichtung im Automobil erkannt. Der große Unterschied, der die Erfindung so preiswert gegenüber dem Stand der Technik macht, ist, daß keine zusätzlichen Vorrichtungen an der Straße angebracht werden müssen, seien dies Sender oder Strichcodes, sondern daß die schon vorhandenen Verkehrszeichen vollkommen ausreichen. Die festgestellte Information, es kann sich hierbei beispielsweise um ein Tempolimit, ein Einfahrtsverbot, ein Ortsschild oder auch ein "Zone 30"-Schild handeln, wird dann erfindungsgemäß dem Fahrer angezeigt, so daß dieser gewarnt wird. Hinsichtlich der Weitergabe der Information an den Fahrer sind unterschiedliche Zeitpunkte möglich. Zum einen, daß die Information weitergegeben wird, sobald ein Verkehrszeichen erkannt wird, das heißt sobald ein drohender Verkehrsverstoß erkannt wird. Dadurch ist es für einen Fahrer möglich, sich auf das bevorstehende Verbot oder Gebot einzustellen und beispielsweise vorsorglich einen Bremsvor-

gang einzuleiten. Es ist jedoch möglich, daß die Information erst zu dem Zeitpunkt weitergegeben wird, wenn ein Verkehrsverstoß vorliegt. Dies bedeutet, daß die Information erst dann weitergegeben wird, wenn das Fahrzeug das Verkehrszeichen passiert, d. h., sobald es aus dem Blickwinkel der Kamera verschwindet. Der Fahrer wird dann nicht unnötig schon vorher gewarnt, obwohl er vielleicht das Verkehrszeichen schon aus der Ferne erkannt hat und auch schon Vorbereitungen getroffen hat, sich beispielsweise der Geschwindigkeitsbegrenzung anzupassen, dies jedoch erst auf Höhe des Verkehrszeichens anstrebt.

Bevorzugt wird als elektronische Kamera eine CCD-Kamera verwendet. Die Verkehrsinformation wird bevorzugt an einen optischen und/oder akustischen Signalgeber weitergegeben. So erreicht man, daß beispielsweise bei einer Überschreitung eines Tempolimits graduelle Abstufungen in der Anzeige für den Fahrer möglich sind, so daß dieser weiß, wieviel er zu schnell fährt. Vorteilhaft ist es auch, wenn der akustische Signalgeber deaktiviert werden kann, da dann keine störende Geräuschkulisse vorhanden ist, wenn man beispielsweise im Radio den Verkehrsfunk hören möchte.

Eine weitere vorteilhafte Weiterbildung der Erfindung sieht vor, daß der akustische Signalgeber für jedes Verkehrszeichen einen dafür charakteristischen Ton abgibt. Somit weiß der Fahrer sofort um welches Verkehrszeichen es sich handelt, das er gerade mißachtet hat, und kann entsprechend darauf reagieren. Noch vorteilhafter ist es, wenn der akustische Signalgeber anstatt nur Töne abzugeben Wörter von sich gibt. Dies kann dadurch geschehen, daß entweder zu jedem Verkehrszeichen der jeweilige Name dieses Verkehrszeichens ausgesprochen wird oder eine Kurzform dafür. Genauso gut ist es jedoch auch möglich, daß dem Fahrer mitgeteilt wird, was er zu tun hat, beispielsweise könnte beim Überschreiten eines Tempolimits die Worte "bremsen!" vom Signalgeber abgegeben werden.

Eine vorteilhafte Weiterbildung der Erfindung sieht vor, daß in der Bilderkennungseinrichtung ein Bildspeicher, eine Datenbank und ein Bildvergleichler, der die Daten aus dem Bildspeicher mit denen der Datenbank vergleicht, enthalten sind. Dadurch ist es möglich, daß viele verschiedene Verkehrszeichen erkannt werden können, wobei dies durch die Verwendung eines schnellen Rechners in sehr kurzer Zeit erreicht werden kann. Bei einer Fahrt ins Ausland, ist es möglich, die Datenbank durch eine andere Datenbank zu ersetzen, in der die ausländischen Kennzeichen gespeichert sind. Somit ist gewährleistet, daß die erfindungsgemäße Verwendung des Systems auch im Ausland möglich ist. Ebenso ist es möglich, daß in der Datenbank mehrere Datensätze, die jeweils die Verkehrszeichen eines bestimmten Staates enthalten, vorhanden sind und daß die Bilderkennungseinheit automatisch auf den richtigen Datensatz zurückgreift. Dies kann beispielsweise dadurch geschehen, daß an der Grenze die Hoheitszeichen erkannt werden.

Eine weitere vorteilhafte Weiterbildung der Erfindung sieht vor, daß in der Bilderkennungseinrichtung ein Komparator enthalten ist, der die Momentangeschwindigkeit des Kraftfahrzeugs mit einem eventuellen Tempolimit eines Verkehrszeichens vergleicht. Damit ist es nicht nur möglich, daß ein Verkehrszeichen erkannt wird und dem Fahrer mitgeteilt wird, sondern daß ihm auch noch mitgeteilt wird, ob er ein eventuelles Tempolimit verletzt. Ebenso ist es denkbar, durch die oben beschriebenen graduellen Mitteilungsmöglichkeiten die Höhe des Tempoverstoßes anzuzeigen.

Eine weitere vorteilhafte Weiterbildung der Erfindung sieht vor, daß die Bilderkennungseinrichtung jeweils einen Eingang für ein Signal von einem Lichtschalter und/oder Tachometer und/oder Scheibenwischer und/oder Thermometer

und/oder Getriebe aufweist. Dadurch ist es möglich, dem Fahrer eine Reihe von weiteren Verstößen anzuzeigen. Beispielsweise ist es möglich, bei einer Geschwindigkeitsbegrenzung, die nur bei Nässe gilt, dem Fahrer diese nur anzuzeigen wenn es tatsächlich naß ist, indem das Signal des Scheibenwischers ausgewertet wird. Eine Anzeige erfolgt dann nur, wenn der Scheibenwischer in Betrieb ist. Eine weitere Möglichkeit ist es, wenn ein Verkehrszeichen vor Glatteisbildung warnt, das Signal vom Thermometer auszuwerten. Sollte sich dabei eine Außentemperatur ergeben, die unter einem bestimmten vorgegebenen Wert liegt, beispielsweise  $+3^{\circ}\text{C}$ , so könnte dies dem Fahrer angezeigt werden. Eine weitere Möglichkeit besteht darin, daß ein Überfahren eines Stop-Schildes angezeigt wird, wenn dieses erkannt wird und gleichzeitig das Signal vom Tachometer eine von null verschiedene Geschwindigkeit angibt. Außerdem ist es auch noch denkbar, daß dem Fahrer angezeigt wird, wenn ein Verkehrszeichen vor einem Gefälle warnt, welcher Gang eingelegt ist, indem das Signal vom Getriebe ausgewertet wird. Eine weitere Möglichkeit besteht darin, daß ein Verkehrszeichen erkannt wird, welches ein Ein- oder Durchfahrt verbietet und dem Fahrer anzeigt, daß er sich beim Passieren eines solchen Zeichens möglicherweise in aller höchste Gefahr begibt. Solche Zeichen stehen beispielsweise an den Auffahrten auf eine Autobahn um zu verhindern, daß Fahrer in die entgegengesetzte Fahrtrichtung auf die Autobahn auffahren. Desweiteren stehen an Autobahnauffahrten (und anderen Orten) Verkehrszeichen, die ein Vorbeifahren rechts von ihnen anordnen. Auch diese können erkannt werden und je nach dem, auf welcher Seite sie aus dem Blickfeld der elektronischen Kamera verschwinden, ist es möglich zu ermitteln, ob an ihnen richtig vorbeigefahren wurde. Beispielsweise wenn ein Verkehrszeichen anzeigt "rechts vorbeifahren" und dieses Verkehrszeichen rechts aus dem Blickfeld der Kamera herauswandert, so liegt ein Verkehrsverstoß vor. Auch dies kann zu außerordentlich gefährlichen Situationen führen, so daß dies dem Fahrer mitgeteilt wird. Ein weiterer Gefahrenherd ist durch einen Bahnübergang, insbesondere einen unbeschränkten, gegeben. Vorteilhafterweise erkennt die Bilderkennungseinrichtung einen vor einem liegenden Bahnübergang und zeigt dies dem Fahrer an. Dadurch wird dieser gewarnt und kann mit erhöhter Konzentration und Vorsicht an den Bahnübergang heranfahren, so daß vermieden wird, daß er von einem herannahenden Zug erfaßt wird. Eine weitere große Gefahrenquelle stellt ein Zebrastreifen dar. Wenn er übersehen wird und sich Fußgänger auf ihm befinden, so endet dies oftmals tödlich für die Fußgänger. Eine Anzeige nach dem Erkennen eines solchen Verkehrszeichens ist deshalb vorteilhafterweise von den Signalen für andere Verkehrszeichen verschieden. Besonders bevorzugt wird eine Kombination aus einem optischen und einem akustischen Signal. Die macht dem Fahrer sofort die drohende Gefahr bewußt, so daß dieser erhöhte Aufmerksamkeit walten läßt.

Eine weitere vorteilhafte Weiterbildung der Erfindung sieht vor, daß der Signalgeber und die elektronische Kamera in einer Baueinheit zusammengefaßt sind. Dadurch wird der benötigte Platz verkleinert und es ist beispielsweise möglich, diese Baueinheit an einem Innenspiegel im Kraftfahrzeug anzubringen bzw. zu integrieren. Eine Integration in den Innenspiegel ist besonders vorteilhaft, da der Fahrer den Signalgeber ständig aus dem Augenwinkel sieht, wenn er auf die Straße blickt und dadurch zum Erkennen, ob ein Verkehrsverstoß vorliegt, seine Augen nicht von der Straße abwenden muß, was zu einer Ablenkung in Bezug auf die Aufmerksamkeit führt. Eine andere Möglichkeit, durch die der Fahrer des Automobils nicht von der Beobachtung des Verkehrs abgelenkt wird, ist es, den Signalgeber als Zusatzgerät

auf der Armaturenkonsole anzubringen. Auch hier ist der Signalgeber ständig aus dem Augenwinkel des Fahrers zu erkennen.

Als weitere vorteilhafte Weiterbildung der Erfindung ist vorgesehen, daß die Bilderkennungseinrichtung in einem Bauteil integriert ist. Bevorzugt wird, daß das Bauteil eine Platine ist und die Bestandteile der Bilderkennungseinrichtung von einem Mikroprozessor gesteuert werden. Auch durch diese Maßnahme wird der benötigte Platzaufwand für das System stark verkleinert, so daß die Bilderkennungseinrichtung unauffällig in ein Kraftfahrzeug eingebaut werden kann ohne daß eine ästhetische Beeinträchtigung stattfindet. Dies gilt besonders für Fahrzeuge, die mit einem solchem System nachgerüstet werden. Als bevorzugter Platz, wo die Platine eingebaut werden kann, ist daran gedacht, sie hinter der Armaturenkonsole zu installieren. Besonders bevorzugt wäre eine Aufnahme der Platine in einen eventuell vorhandenen Bordcomputer des Automobils. Da durch könnten lange Zuführungsleitungen vermieden werden, da sämtliche elektronischen Daten in dem Bordcomputer zusammenlaufen und diese dann problemlos an die Bilderkennungseinrichtung auf der Platine weitergegeben werden können.

Eine weitere vorteilhafte Weiterbildung der Erfindung sieht vor, daß im Bildspeicher die letzten 15 bis 30 s der Aufnahme der Kamera gespeichert bleiben. Dadurch ist es bei einem Unfall möglich, den Unfallhergang genau zu rekonstruieren. Dies ist besonders für Versicherungen sehr interessant, da es bei der Schadensersatzfrage immer darum geht, wer die Schuld an dem Unfall trägt. Die Bilderkennungseinheit muß einen Impuls bekommen, damit sie weiß, daß sie die letzten 15 bis 30 s der Aufnahme der Kamera speichern soll. Die Bilder dieses Zeitraumes werden dann einfach in einen speziell dafür eingerichteten Bereich des Bildspeichers geschrieben, der nicht wieder überschrieben wird. Vorteilhafterweise wird dieser Impuls von einem Beschleunigungssensor an die Bilderkennungseinrichtung weitergegeben sobald ein gewisser Schwellenwert für eine Beschleunigung gegeben ist. Eine weitere Möglichkeit ist es, den Impuls von einem Sensor für einen Airbag zur Bilderkennungseinrichtung zu leiten, so daß die letzten 15 bis 30 s nur dann gespeichert werden, wenn auch der Airbag ausgelöst wird. Sollte jemand jedoch nicht wollen, daß die Bilder von einem Unfall verwendet werden können, so ist auch die Möglichkeit gegeben, den Bildspeicher zu löschen.

Eine weitere vorteilhafte Weiterbildung der Erfindung sieht vor, daß die Bilderkennungseinrichtung in ihren Anfangszustand zurückgesetzt werden kann. Eine solche "Reset"-Funktion ist dann von Vorteil, wenn nach einem Verkehrszeichen, das ein Tempolimit anzeigt, von dieser Straße abgebogen wird. In der Regel ist dann kein Verkehrszeichen vorhanden, welches das vorher angeordnete Tempolimit wieder aufhebt. Wenn der Speicher dann nicht zurückgesetzt wird, so wird bei einer Fahrgeschwindigkeit, die zwar über der für die andere Straße geltenden Höchstgeschwindigkeit liegt, jedoch nicht über der aktuellen für die befahrene Straße geltenden Höchstgeschwindigkeit, ständig eine Warnung angezeigt. Ein anderer Fall, bei dem sich dasselbe Problem ergibt, ist, wenn die Bilderkennungseinheit ein Verkehrszeichen, das ein Verbot aufhebt, nicht erkennt. Ebenso ist es denkbar, daß in eine geschlossene Ortschaft eingefahren wird, dabei von der Bilderkennungseinheit eine zulässige Höchstgeschwindigkeit von 50 km/h erkannt wird, dann jedoch über eine Straße aus der geschlossenen Ortschaft ausgefahren wird, z. B. einen Feldweg, an der kein Verkehrszeichen angebracht ist, das auf das Ende einer geschlossenen Ortschaft hinweist.

Eine weitere vorteilhafte Weiterbildung der Erfindung sieht vor, daß die Information zu einer Einrichtung weiterge-

geben wird, die in das Motormanagement eingreift. Dabei kann es sich beispielsweise um die Drosselung der Kraftstoffzufuhr handeln, wenn ein Tempolimit überschritten wird oder sogar um die Sperrung der Kraftstoffzufuhr, wenn Einfahrts- oder Durchfahrtsverbote mißachtet werden.

Eine weitere vorteilhafte Weiterbildung der Erfindung sieht vor, daß eine weitere elektronische Kamera benutzt wird. Dies hat den Vorteil, daß die weitere Kamera die Sicherheit erhöht, ein Verkehrszeichen richtig zu erkennen. Ebenso ist es möglich, die weitere Kamera auf den von der ersten Kamera nicht erfaßten Straßenrand auszurichten, so daß beispielsweise beim Überholvorgang auch ein Tempolimit, das auf beiden Seiten der Straße durch jeweils ein Verkehrszeichen angegeben ist, erkannt werden kann, obwohl das Verkehrszeichen am rechten Straßenrand von einem LKW verdeckt ist.

Eine weitere vorteilhafte Weiterbildung der Erfindung sieht vor, daß die Signale der beiden Kameras miteinander verglichen werden. Dies ist eine Möglichkeit, um die Zuverlässigkeit des Erkennung der Verkehrszeichen zu steigern. Vorzugsweise wird bei übereinstimmenden Signalen eine zusätzliche Information weitergeben, so daß dem Fahrer angezeigt wird, daß die Information äußerst zuverlässig ist.

Weitere Vorteile und Einzelheiten der Erfindung sind Gegenstand der Ausführungsbeispiele.

Fig. 1 zeigt einen schematischen Aufbau eines Systems zum Erkennen von passiven Verkehrszeichen mit einer elektronischen Kamera und

Fig. 2 zeigt einen schematischen Aufbau mit zwei elektronischen Kameras.

Ein Verkehrszeichen 1 am Rand einer Straße 13 reflektiert Lichtstrahlen 2, die entweder von der Sonne oder einem Scheinwerfer ausgehen. Diese Lichtstrahlen 2 geben das sichtbare Bild des Verkehrszeichens 1 wieder. Dieses Bild wird von einer elektronischen Kamera 3, z. B. eine CCD-Kamera, die in einem Kraftfahrzeug (nicht dargestellt) so angebracht ist, daß sie auf den Straßenrand ausgerichtet ist. Die von der elektronischen Kamera aufgenommenen Bilder werden zu einem Bildspeicher 5 übertragen. Es besteht die Möglichkeit, daß der Bildspeicher 5 immer die Bilder der letzten 30 s speichert und sie dann wieder überspielt. Die 30 s sind in keinerlei Hinsicht beschränkend, genauso gut ist es möglich, ein längeres oder kürzeres Speicherintervall zu verwenden. Die im Bildspeicher 5 gespeicherten Bilder werden in einem Bildvergleicher 7 mit Bildern von Verkehrszeichen 1 aus einer Datenbank 6 verglichen. In der Datenbank 6 können beliebige Verkehrszeichen gespeichert sein. So z. B.: Geschwindigkeitsbegrenzungen, Einfahrtsverbot, Stoppschild, usw. Es ist auch sinnvoll, den Umriß eines Ortsschildes in der Datenbank niederzulegen, da dieses ein Tempolimit impliziert. Außerdem ist es auch möglich, Bilder von verschiedenen Ampelphasen in der Datenbank vorzusehen, so daß auch der Zustand einer Ampel erkannt werden kann. Es ist weiterhin möglich, daß nicht nur deutsche Verkehrszeichen in der Datenbank abgelegt sind, sondern auch aus anderen Ländern. Somit können auch bei einer Reise ins Ausland die dortigen Verkehrszeichen von dem System erkannt werden. Dies kann beispielsweise so realisiert werden, daß die Hoheitszeichen des Staates, in den man einfährt, erkannt werden und dann automatisch auf einen dazu passenden Datensatz in der Datenbank 6 umgeschaltet wird. Eine andere Möglichkeit ist, daß die Bilderkennungseinrichtung ein Funksignal von außerhalb bekommt und daraufhin auf den einschlägigen Datensatz umstellt.

Hat der Bildvergleicher 7 eine Übereinstimmung zwischen dem Bild aus dem Bildspeicher 5 und einem Verkehrszeichen aus der Datenbank 6 festgestellt, so gibt es zwei unterschiedliche Fälle:

1. Bei dem erkannten Verkehrszeichen 1 handelt es sich um eine Geschwindigkeitsbegrenzung. Dann wird die damit assoziierte Geschwindigkeit über eine Leitung 7b zu einem Komperator 9 transportiert, wo sie mit der tatsächlichen Geschwindigkeit des Kraftfahrzeuges, welche der Komperator 9 von einem Geschwindigkeitsgeber 8 bekommt, verglichen wird. Sollte die tatsächliche Geschwindigkeit des Kraftfahrzeugs über der durch das Verkehrszeichen 1 vorgeschriebenen Höchstgeschwindigkeit liegen, so wird diese Information an einen Signalgeber 11 weitergegeben. Dieser gibt dann ein optisches und/oder akustisches Signal 12 ab. Die Intensität des Signals 12 ist dabei abhängig von der Höhe der Geschwindigkeitsüberschreitung. Das Signal 12 erlischt, wenn die tatsächliche Geschwindigkeit des Kraftfahrzeugs unter die vorgeschriebene Höchstgeschwindigkeit fällt. Der Signalgeber 11 ist mit der elektronischen Kamera 3 zu einer Baueinheit 4 zusammengefaßt. Diese wird vorteilhafterweise am Innenspiegel des Kraftfahrzeugs angebracht, da von dort die elektronische Kamera 3 ein freies Gesichtsfeld auf den Straßenrand hat und gleichzeitig der Signalgeber 11 im Blickwinkel des Fahrers liegt. Bei einer optischen Anzeige könnte z. B. eine LED-Kette benutzt werden, deren Farbe von Gelb, für eine zu erwartende Verwarnung seitens der Behörde, über Rot, für Punkte im Zentralregister in Flensburg, bis Rot blinkend, für einen drohenden Führerscheinverlust. Bei einem akustischen Signalgeber 11 besteht beispielsweise die Möglichkeit, die Tonhöhe des Signals 12 so zu variieren, daß geringe Tempoverstöße durch eine niedrige Frequenz angezeigt werden, und die Frequenz mit zunehmender Tempolimitüberschreitung anwächst.

2. Wenn ein Verkehrszeichen 1 im Bildvergleich 7 erkannt wird, das kein Tempolimit darstellt, so entfällt die Notwendigkeit, einen Vergleich mit der tatsächlichen Geschwindigkeit des Kraftfahrzeugs vorzunehmen und die Information über das Verkehrszeichen wird direkt über eine Leitung 7a zum Signalgeber 11 übertragen. Dort wird daraufhin ein Signal 12, das den Fahrer warnt, ausgegeben.

Die Elemente Bildspeicher 5, Datenbank 6, Bildvergleich 7, Geschwindigkeitsgeber 8 und Komperator 9 sind auf einer Platine 10 zusammengefaßt. Dadurch erhält man eine sehr kompakte Bauweise für ein System aus diesen Bestandteilen, welches sehr unauffällig im Fahrzeug angebracht werden kann. Außerdem ist es sehr einfach zu handhaben, da es einer Karte, welche in einen Computer eingeschoben wird, vergleichbar ist. Die Verwendung von Mikrochips in Controllern zur Steuerung der oben erwähnten Vorgänge ist bekannt und wird deshalb hier nicht beschrieben.

Die Platine 10 kann beispielsweise durch eine andere ersetzt werden, mittels der es möglich ist, eine zusätzliche Abstandsmessung zu einem vorausfahrenden Fahrzeug durchzuführen oder auch die Relativgeschwindigkeit zwischen dem eigenen und dem vorausfahrenden Fahrzeug zu ermitteln. Methoden zur Abstandsmessung und zur Relativgeschwindigkeitsmessung sind vielfältig bekannt und werden deshalb im Rahmen dieser Anmeldung nicht beschrieben.

Das in Fig. 2 dargestellte zweite Ausführungsbeispiel entspricht zum größten Teil dem in Fig. 1 dargestellten ersten Ausführungsbeispiel. Gleiche Teile sind mit denselben Bezugsziffern bezeichnet. Im folgenden wird nur auf den Unterschied zwischen den beiden Ausführungsbeispielen eingegangen.

In der Baueinheit 4 ist zusätzlich zu der elektronischen

Kamera 3 und dem Signalgeber 11 eine zweite elektronische Kamera 3' integriert. Diese ist mit dem Bildspeicher 5 verbunden. Die zweite elektronische Kamera 3' ist hier auf den linken Rand der Straße 2 ausgerichtet und registriert von einem zweiten Verkehrszeichen 1' reflektierte Lichtstrahlen 2'. Die beiden Verkehrszeichen 1, 1' geben in der Regel dieselbe Information wieder, so daß eine größere Sicherheit gegeben ist zumindest eines der beiden Verkehrszeichen 1, 1' zu erkennen. Die Beobachtung des linken Randes der Straße 13 ist z. B. dann äußerst wichtig, wenn man einen Lastkraftwagen überholt, egal ob auf einer Landstraße oder einer Autobahn, da dann die Verkehrszeichen am rechten Rand der Straße 13 weder für den Fahrer noch für die erste elektronische Kamera 3, die auf den rechten Rand der Fahrbahn 13 ausgerichtet ist, erkennbar ist. Der weitere Ablauf der Bilderkennung entspricht jenem, der im Rahmen des ersten Ausführungsbeispiels schon erläutert wurde.

#### Patentansprüche

1. Verwendung einer elektronischen Kamera 3 und einer mit ihr zusammenarbeitenden Bilderkennungseinrichtung in einem Automobil zum Erkennen von Verkehrszeichen 1 mit der Maßgabe, daß drohende Verkehrsverstöße und/oder Verkehrsverstöße erkannt und dem Fahrer angezeigt werden.
2. Verwendung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Bilderkennungseinrichtung jeweils einen Eingang für ein Signal von einem Lichtschalter und/oder Tachometer und/oder Scheibenwischer und/oder Thermometer und/oder Getriebe aufweist.
3. Verwendung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß in der Bilderkennungseinrichtung ein Komperator 9 enthalten ist, der die über den Eingang für den Tachometer erhaltene Momentangeschwindigkeit des Kraftfahrzeugs mit einem eventuellen Tempolimit eines Verkehrszeichens vergleicht.
4. Verwendung nach einem der Ansprüche 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß nach dem Erkennen eines Verkehrszeichens 1, das eine Einfahrt oder Durchfahrt verbietet, die Anzeige für den Fahrer ausgelöst wird, wenn das Verkehrszeichen aus dem Gesichtsfeld der elektronischen Kamera 3 verschwindet.
5. Verwendung nach einem der Ansprüche 2 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß nach dem Erkennen eines Verkehrszeichens 1, das vor "Glatteis" warnt, das Signal vom Thermometer ausgewertet wird.
6. Verwendung nach einem der Ansprüche 2 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß nach dem Erkennen eines Verkehrszeichens 1 mit der Aufschrift "Bei Nässe", das Signal vom Scheibenwischer ausgewertet wird.
7. Verwendung nach einem der vorstehenden Ansprüche 2 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß nach dem Erkennen eines Verkehrszeichens 1, daß ein Gefälle anzeigt, das Signal vom Getriebe ausgewertet wird.
8. Verwendung nach einem der vorstehenden Ansprüche 2 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß nach dem Erkennen eines Stop-Schildes, das Signal vom Tachometer ausgewertet wird.
9. Verwendung nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß nach dem Erkennen eines Verkehrszeichens 1, das einem gebietet rechts daran vorbei zu fahren, die Anzeige für den Fahrer ausgelöst wird, wenn das Verkehrszeichen 1 rechts aus dem Gesichtsfeld der elektronischen Kamera 3 verschwindet.
10. Verwendung nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß nach dem Er-

kennen eines Verkehrszeichens 1, das einen Bahnübergang anzeigt, ein Signal 12 an den Fahrer weitergegeben wird.

11. Verwendung nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß nach dem Erkennen eines Verkehrszeichens 1, das einen Zebrastreifen anzeigt, ein Signal 12 an den Fahrer weitergegeben wird.

12. Verwendung nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß als Anzeige ein optischer und/oder akustischer Signalgeber 11 verwendet wird.

13. Verwendung nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß der akustische Signalgeber für jedes Verkehrszeichen einen dafür charakteristischen Ton abgibt.

14. Verwendung nach Anspruch 12 oder 13, dadurch gekennzeichnet, daß der akustische Signalgeber Wörter abgibt.

15. Verwendung nach einem der Ansprüche 12 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß der optische Signalgeber 11 im Innenspiegel integriert ist oder als Zusatzgerät auf der Armaturenkonsolle angebracht ist.

16. Verwendung nach einem der Ansprüche 12 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß der Signalgeber 11 und die elektronische Kamera 3 in einer Baueinheit 4 zusammengefaßt sind.

17. Verwendung nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Bilderkennungseinrichtung in ihren Anfangszustand zurückgesetzt werden kann.

18. Verwendung nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der akustische Signalgeber deaktiviert werden kann.

19. Verwendung nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß bei gewissen Verkehrsverstößen in das Motormanagement eingegriffen wird.

20. Verwendung nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß eine weitere elektronische Kamera 3' benutzt wird.

21. Verwendung nach Anspruch 20, dadurch gekennzeichnet, daß die Signale der beiden elektronischen Kameras 3, 3' miteinander verglichen werden.

22. Verwendung nach Anspruch 21, dadurch gekennzeichnet, daß bei übereinstimmenden Signalen dem Fahrer eine zusätzliche Information angezeigt wird.

23. Verwendung nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß in der Bilderkennungseinrichtung ein Bildspeicher 5, eine Datenbank 6 und ein Bildvergleicher 7, der die Daten aus dem Bildspeicher 5 mit denen der Datenbank 6 vergleicht, enthalten sind.

24. Verwendung nach Anspruch 23, dadurch gekennzeichnet, daß im Bildspeicher 5 die letzten 15 bis 30 s der Aufnahme der elektronischen Kamera 3 gespeichert bleiben, nachdem die Bilderkennungseinheit einen entsprechenden Impuls erhalten hat.

25. Verwendung nach Anspruch 24, dadurch gekennzeichnet, daß der Impuls von einem Beschleunigungssensor und/oder einem Sensor für einen Airbag stammt.

26. Verwendung nach einem der Ansprüche 23 bis 25, dadurch gekennzeichnet, daß der Bildvergleicher 7 nach dem Überschreiten einer Staatsgrenze auf einen Satz von Daten aus der Datenbank 6 zurückgreift, der für den Staat, in dem man sich befindet, einschlägig ist.

27. Verwendung nach einem der vorstehenden An-

sprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Elemente der Bilderkennungseinrichtung in einem einzigen Bauteil integriert ist.

28. Verwendung nach Anspruch 27, dadurch gekennzeichnet, daß die Bilderkennungseinrichtung auf einer Platine 10 untergebracht ist und von einem Mikroprozessor gesteuert wird.

29. Verwendung nach Anspruch 28, dadurch gekennzeichnet, daß die Platine 10 in einen Bordcomputer des Automobils integriert ist.

30. Verwendung nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß als elektronische Kamera 3, 3' eine CCD-Kamera verwendet wird.

---

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

---

Fig. 1

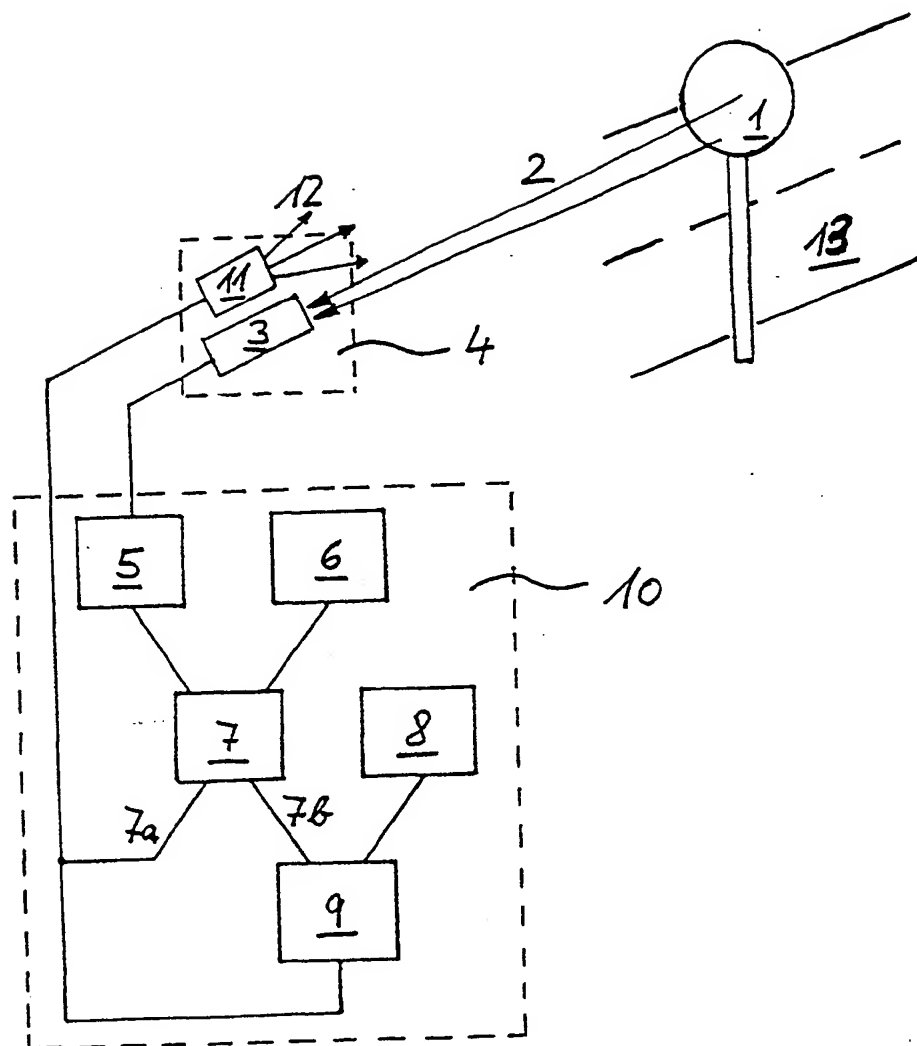


Fig. 2

